



BIOLOGÍA SINTÉTICA

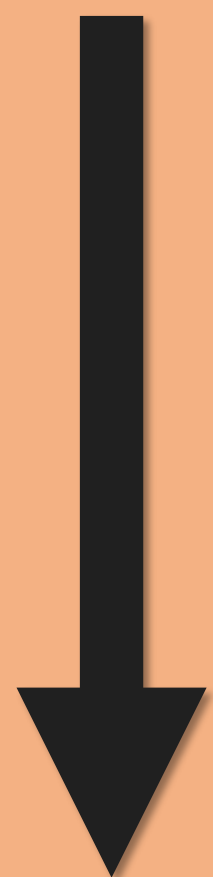
Osuna López, Jaime

Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid

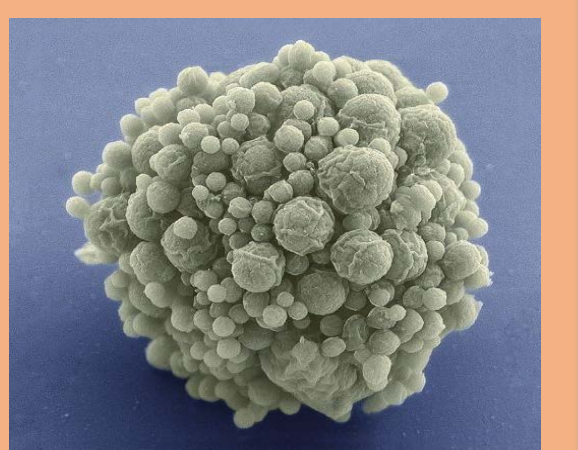
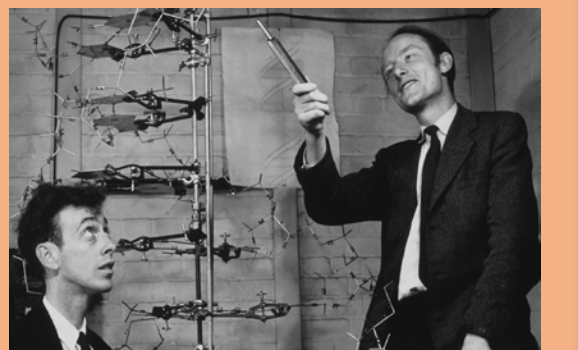
Trabajo Fin de Grado

Introducción

La Biología Sintética ha sido posible gracias a los hallazgos que se hicieron en el ámbito de la microbiología, de los que destacan:



- 1676: Anthony van Leeuwenhoek describe por primera vez los microorganismo
- 1856: Mendel comienza sus experimentos en genética.
- 1909: Se acuña el término “gen” por primera vez por Wilhelm Johansen
- 1944: Avery, MacLeod y McCarty concluyen que el DNA contiene la información genética
- 1953: Watson y Crick proponen la estructura en doble hélice para el DNA
- 1961 a 1966: Ochoa, Nirenberg, Khorana y otros investigadores descifran el código genético.
- 1979: Se sintetiza la insulina humana por técnicas de DNA recombinante
- 1990: Comienzan los primeros análisis en genoterapia humana y el proyecto Genoma Humano.
- 2006: “Termina” la compilación final del genoma humano.
- 2016: El grupo de trabajo de Craig Venter crea la primera bacteria sintética con el genoma más pequeño conocido de momento, Syn 3.0



Objetivos

- Introducir la Biología Sintética como nueva disciplina para estudiar en un futuro
- Cómo puede repercutir en la Sociedad el estudio de la Biología Sintética
- Potencial e implicaciones éticas

Material y Métodos

Para el desarrollo del trabajo, se ha realizado una **búsqueda de artículos en bases de datos como PubMed** y búsqueda bibliográfica con **libros de microbiología como el Prescott**.

Resultados y Discusión

¿Qué es la Biología sintética?

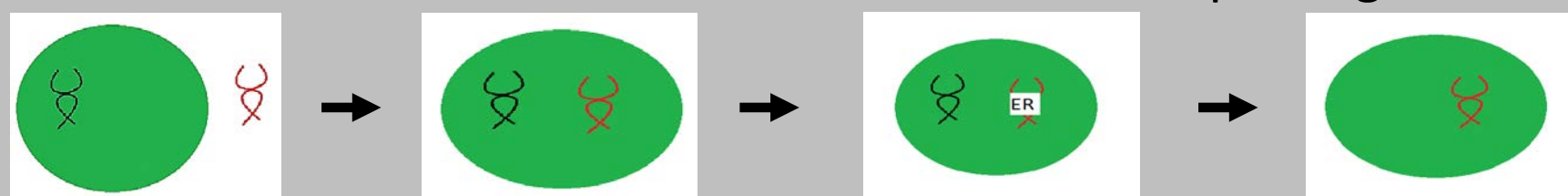
La Biología Sintética es la ingeniería de la biología: **la síntesis de sistemas complejos, basados (o inspirados) en la biología, que desarrollan propiedades que no existen en la naturaleza**

Potencial de la Biología Sintética

- Síntesis de bacterias para sintetizar fármacos más eficientemente
- Programación de bacteriófagos para combatir bacterias multirresistentes
- Producción de biofuel y biomateriales

Introducción del material genético

El material genético sintetizado se introduce en una célula con su propio genoma. El genoma de la célula está modificado para que no codifique los genes de las enzimas de restricción, y el genoma sintético contiene secuencias de enzimas de restricción que degradan el genoma propio



Implicaciones éticas

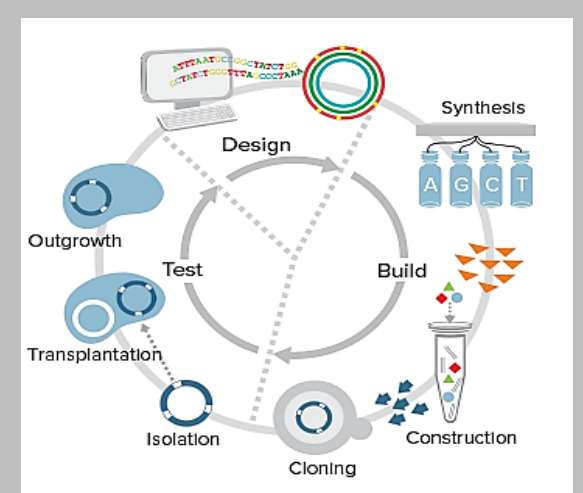
Como consecuencia de estos hallazgos en el ámbito de la biología sintética, el instituto de John Craig Venter recibió de parte del presidente Obama el encargo de **formar una comisión ética sobre la Biología Sintética en Diciembre de 2010**. La comisión ética identificó 5 principios éticos:

1. Beneficio público
2. Administración responsable
3. Libertad intelectual y responsabilidad
4. Liberación democrática
5. Justicia y Equidad

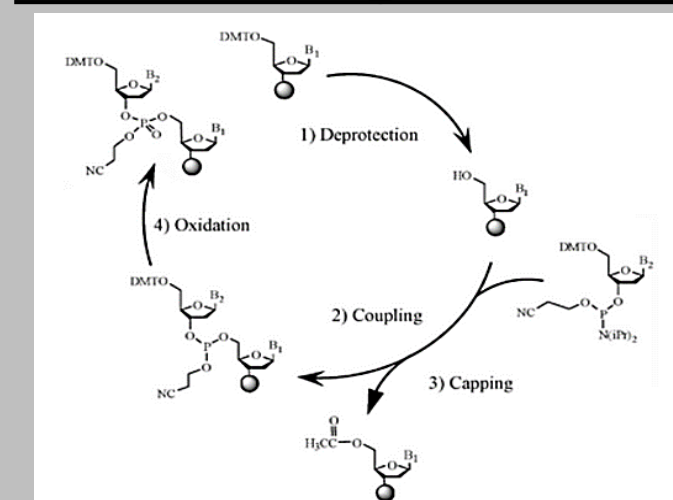


Síntesis del microorganismo

La síntesis de DNA *de novo* es un proceso complicado y que se ha desarrollado enormemente en los últimos años. Se puede dividir en dos grandes áreas:



Síntesis de oligodesoxinucleótidos



Se realiza en 4 fases:

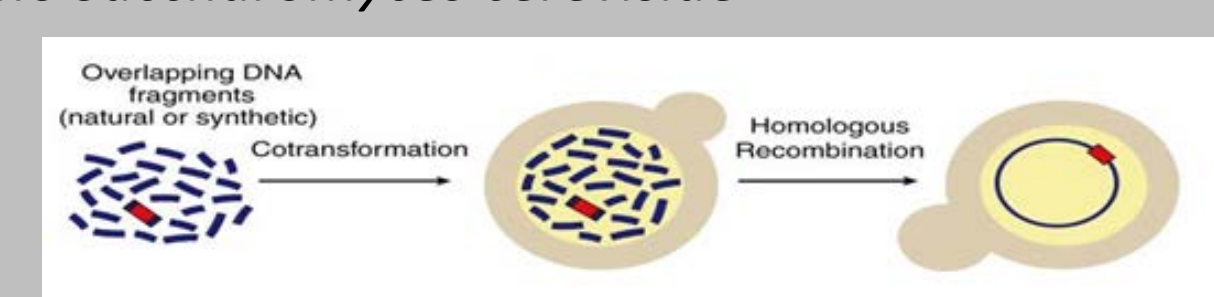
1. Desprotección
2. Acoplamiento
3. Bloqueo
4. Oxidación

Síntesis de Genes

Se utilizan dos métodos enzimáticos, utilizando los oligonucleótidos previamente sintetizados para su ensamblaje:

1. Ensamblaje basado en ligadura
2. Montaje guiado por PCR

También se puede ensamblar el genoma de una bacteria introduciendo los fragmentos de DNA en una levadura como *Saccharomyces cerevisiae*



Conclusión

No se puede decir que se haya sintetizado la vida en el laboratorio. Para este proceso se ha necesitado una célula viva a la que se le ha inoculado un DNA sintético que era una variante de un genoma ya existente. Sin embargo, **la comunidad científica y la sociedad debería reflexionar hasta qué punto puede romper las barreras de la naturaleza para el beneficio propio**.

Bibliografía

1. Christopher J. Woolverton, Joanne M. Willey, Linda M. Sherwood. Microbiología de Prescott, Harley y Klein. 7ª ed: McGraw-Hill; p.4-5
2. Adrianantoandro E, Basu S, Karig DK, Weiss R. Synthetic biology: new engineering rules for an emerging discipline (2006). PubMed.
3. Timothy K. Lu, James J. Collins. Dispersing biofilms with engineered enzymatic bacteriophage (2007). PubMed.
4. Ahmmad S. Khalil, James J. Collins. Synthetic Biology: Applications come to age (2010). PubMed
5. Jingdong Tian, Kuosheng Ma and Ishtiaq Saeem. Advancing high-throughput gene synthesis technology; p.4-5. (2009)
6. Gwynedd A. Benders, Vladimir N. Noskov, Evgeniya A. Denisova, Carole Lartigue, Daniel G. Gibson, Nacyra Assad-Garcia, Ray-Yuan Chuang, William Carrera, Monzia Moodie, Mikkel A. Algire, Quang Phan, Nina Alperovich, Sanjay Vashee, Chuck Merryman, J. Craig Venter, Hamilton O. Smith, John I. Glass, and Clyde A. Hutchison, III. Cloning whole bacterial genomes in yeast (2010). PubMed
8. Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues. New Directions, the Ethics of Synthetic Biology and Emerging Technologies. (2010)